

Free terrain combat simulation in spatially limited training ground

Publication number: DE19617061

Publication date: 1997-11-06

Inventor: SPENGLER RICHARD (CH); CHRISTIANS ERNST (DE); KAUFFELDT RALF (DE); MAREK JAN DR (DE); GODA WILFRIED (DE)

Applicant: C O E L ENTWICKLUNGSGESELLSCHA (DE)

Classification:

- international: **F41A33/00; F41G3/26; F41A33/00; F41G3/00; (IPC1-7): F41J5/02; F41A33/00; F41G3/26; G09B9/00**

- European: **F41A33/00; F41G3/26; F41G3/26C1H1**

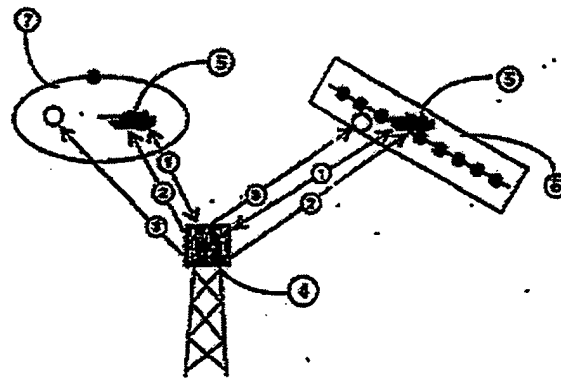
Application number: DE19961017061 19960429

Priority number(s): DE19961017061 19960429

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19617061

The method includes the step of equipping at least a part of the movable combat units (5) participating in a simulated combat with optic reflectors, to reflect hitting laser light to a reception unit. During the combat simulation each place of the training ground is scanned continuously or in certain intervals through a laser beam (1) emitted from a stationary source (4). The spatial coordinates of all combat units are determined from the reflections of the laser beam recorded by the reception unit, and evaluated in their spatial relationship with respect to each other.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide



⑩ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**

⑪ **DE 196 17 061 C 2**

⑥ Int. Cl.⁶
F 41 A 33/00
F 41 G 3/28
G 09 B 9/00
F 41 A 33/02

⑰ Aktenzeichen: 196 17 061.3-15
⑱ Anmeldetag: 29. 4. 98
⑲ Offenlegungstag: 6. 11. 97
⑳ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 8. 99

DE 196 17 061 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ Patentinhaber:

C.O.E.L. Entwicklungsgesellschaft mbH, 22880
Wedel, DE

⑭ Vertreter:

Meyer, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 20354 Hamburg

⑮ Erfinder:

Spengler, Richard, Ittigen, CH; Christians, Ernst,
24658 Henstedt-Ulzburg, DE; Kauffeldt, Ralf, 22647
Hamburg, DE; Marek, Jan, Dr., 25337 Elmshorn, DE;
Godä, Wilfried, 22559 Hamburg, DE

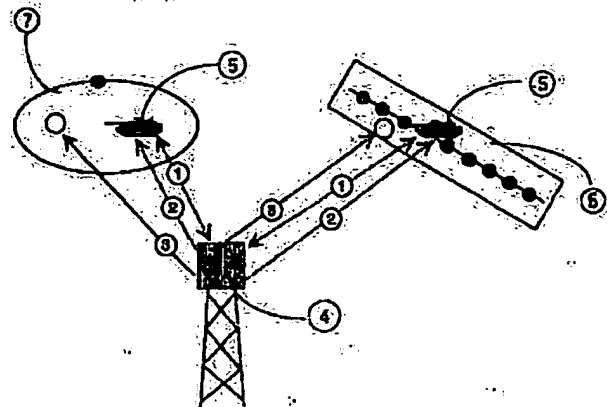
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 28 48 962 B1
DE 38 15 373 A1
DE-OS 22 62 605
GB 21 76 271

Bück, Erwin: Das Gefechtsübungszentrum des
Heeres (GÜZ), Wehrtechnik 10/95, S. 49-51;

② Verfahren und Einrichtung zur Gefechtsimulation auf einem Übungsplatz mit Lichtschußsimulatoren

③ Verfahren zur Gefechtsimulation im freien Gelände eines räumlich begrenzten Übungsplatzes, bei dem wenigstens ein Teil der an einem simulierten Gefecht teilnehmenden beweglichen Gefechtsseinheiten (5) mit optischen Reflektoren versehen ist, um auftreffendes Laserlicht an eine Empfangseinheit zu reflektieren, dadurch gekennzeichnet, daß während der Gefechtsimulation im wesentlichen jeder Ort des Übungsplatzes kontinuierlich oder in bestimmten zeitlichen Abständen durch einen von einer ortsfesten Bake (4) ausgesandten Laserstrahl abgetastet wird, und daß aus den von der Empfangseinheit erfaßten Reflexionen des Laserstrahls die Raumkoordinaten aller erfaßten Gefechtsseinheiten (5) ermittelt und in ihrem räumlichen Bezug zueinander ausgewertet werden, wobei die von den Gefechtsseinheiten (5) reflektierten Signale winkel- und entfernungsmaßig in Bezug auf den Ort der Bake (4) erfaßt werden.



DE 196 17 061 C 2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gefechtsimulation im freien Gelände eines räumlich begrenzten Übungsplatzes nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Zur Schulung von Kampfverbänden des Militärs im freien Gelände dienen räumlich begrenzten Übungsplätze, auf denen ein realitätsnahes Gefechtstraining durchgeführt werden kann. Hierzu ist es bekannt, Lichtschußsimulatoren zu verwenden, die an die von der Infanterie getragenen Waffen gekoppelt sind oder die mit dem verwendeten Gerät, wie Flugkörpern, Panzern usw., verbunden sind. Derartige Simulatoren sind beispielsweise in der DE-OS 22 62 605 oder DE 28 46 962 A1 beschrieben. Eine weitere Verbesserung der Realitätsnähe der Gefechtsausbildung erfordert den Einbezug der indirekten Waffen, wie Artillerie, Mörser und Minen.

Aus der Zeitschrift Wehrtechnik Heft 10, 1995 ist ein solches Verfahren unter dem Oberbegriff "Gefechtsübungszentrum" bekannt. Bei diesem Verfahren werden u. a. alle Gefechts Teilnehmer zusätzlich zum Lichtschußsimulator mit einer "Teilnehmereinheit" ausgerüstet. Jede Teilnehmereinheit besteht u. a. aus einem GPS-gesteuerten Signalempfänger, einer Steuerelektronik und zusätzlichen elektrischen Schnittstellen zum Lichtschußsimulator. Über diese Ausrüstung kann die von einer Zentrale eingespielte Lage des simulierten Artilleriefeuers oder die Wirkung von Minenfeldern gesteuert und die simulierte Wirkung auf die Simulatoren der Übungsteilnehmer übertragen werden. Dieses prinzipiell leistungsfähige System verursacht durch die komplexe Teilnehmereinheit erhebliche Ausrüstungskosten pro teilnehmendem Gefechtsfahrzeug. Die zusätzliche Ausrüstung des Infanteristen mit der Teilnehmereinheit (zusätzlich zum Lichtschußsimulator) beeinträchtigt aufgrund des Gewichts und der Abmessungen zudem die Realitätsnähe.

Ein aus der DE 38 15 373 A1 bekanntes Laserortungsverfahren für die Gefechtsimulation ist so ausgelegt, daß durch Messung des Winkels zwischen Laserstrahl und Aufzeichnungseinheit die relative Lage eines Ziels in einem minimalen Raumwinkel unter Verwendung einer speziellen Synchronisation der Aufnahmezyklen der verwendeten Kamera auf einer Anzeigeeinheit dargestellt werden kann. Das System ist relativ ungenau und nicht dafür geeignet, in kürzester Zeit hunderte von Zielpositionen in einem Raumwinkel genau zu vermessen, der um ein Vielfaches größer als für die Lichtschußsimulation erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Gefechtsimulation im freien Gelände eines räumlich begrenzten Übungsplatzes anzugeben, bei dem bereits vorhandene Lichtschußsimulatoren vorzugsweise unverändert und ohne Ergänzungen Verwendung finden können. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung eines Übungsplatzes zur Durchführung eines derartigen Verfahrens anzugeben.

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Gefechtsimulation im freien Gelände eines räumlich begrenzten Übungsplatzes, bei dem wenigstens ein Teil der an einem simulierten Gefecht teilnehmenden beweglichen Gefechts Einheiten mit optischen Reflektoren versehen ist, um auftreffendes Laserlicht an eine Empfangseinheit zu reflektieren. Erfindungsgemäß wird während der Gefechtsimulation im wesentlichen jeder Ort des Übungsplatzes kontinuierlich oder in bestimmten zeitlichen Abständen durch einen von einer ortsfesten Bake ausgesandten Laserstrahl abgetastet. Aus den von der Empfangseinheit erfaßten Reflexionen des Laserstrahls werden die Raumkoordinaten aller erfaßten

Gefechts Einheiten ermittelt und in ihrem räumlichen Bezug zueinander ausgewertet, wobei die von den Gefechts Einheiten reflektierten Signale winkel- und entfernungsmaßig in Bezug auf den Ort der Bake erfaßt werden.

Ein wesentlicher Kern der Erfindung liegt darin, daß die Gefechts Einheiten, die Personen, Fahrzeuge oder andere bewegliche technische Geräte sein können, im wesentlichen neben den bereits vorhandenen Lichtschußsimulatoren keinerlei Zusatzgeräte erfordern. Die räumlichen Koordinaten der Gefechts Einheiten werden durch einen von einer ortsfesten Bake ausgesandten Laserstrahl winkel- und entfernungsmaßig erfaßt, so, daß die erfaßten Raumkoordinaten aller Gefechts Teilnehmer ständig auf einer Datenverarbeitungsanlage erfaßbar und darstellbar sind. In der Kommandozentrale können daher jederzeit alle Positionen der Gefechts Einheiten verfolgt werden.

Sofern erforderlich, können auch mehrere Baken aufgestellt werden. Die Baken oder die Baken senden in kontinuierlicher Folge Laserlicht in alle Raumsegmente des Übungsplatzes, wobei die von den Gefechts Einheiten reflektierten Signale winkel- und entfernungsmaßig in Bezug auf den Ort der Bake erfaßt werden. Die Umsetzung der erfaßten Winkel- und Entfernungswerte in eine kartographische Darstellung ist dann eine dem Fachmann zur Verfügung stehende geometrische Aufgabe.

Um die von den Gefechts Einheiten reflektierten Signale einer bestimmten Art oder einer einzelnen Gefechts Einheit zuordnen zu können, kann vorgesehen sein, daß die Gefechts Einheit ein Identifikationssignal abgibt, das dem reflektierten Laserlicht überlagert wird. Damit kann zu jedem Zeitpunkt eine aktuelle Feststellung der Raumkoordinaten jedes Gefechts Teilnehmers erfolgen, ohne daß eine Anfangsidentifikation und kontinuierliche Verfolgung der Bewegung des Gefechts Teilnehmers erfolgen müßte.

Zur späteren Auswertung einer durchgeführten Übung kann vorgesehen sein, daß die momentanen Koordinaten aller Gefechts Einheiten und ihre zeitlichen Bewegungsverläufe im Übungsgelände auf einer Datenverarbeitungseinheit gespeichert werden, so daß Zeit-/Bewegungsprofile der Gefechts Einheiten auch nachträglich noch ausgewertet werden können.

Um das Übungsgeschehen auf einem Übungsplatz einem realen Gefecht anzunähern, ist vorzugsweise vorgesehen, daß einzelne Gefechts Einheiten, die sich gemäß Übungsanlage in einem simulierten Minenfeld oder unter simuliertem Artilleriefeuer befinden, dadurch deaktiviert werden, daß von der Bake ein Steuersignal als lichtoptischer Treffercode/Lasercode des Simulationssystems zur Gefechts Einheit übertragen wird. Die lichtoptischen Signalempfänger des Lichtschußsimulators detektieren diese Signale, der Lichtschußsimulator des Gefechts Teilnehmers reagiert dann durch eine Getroffenmeldung, durch Deaktivierung und im Regelfall durch pyrotechnische Treffersignalisierung. Er kann am simulierten Gefecht nicht mehr teilnehmen.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung eines Übungsplatzes zur Gefechtsimulation weist wenigstens eine Laserlicht in das Übungsgelände ausstrahlende Bake auf, die derart ausgebildet ist, daß sie Laserlicht in jeden erfaßbaren Raumwinkel des Übungsgeländes aussendet, wobei das von den Gefechts Einheiten reflektierte Laserlicht durch eine Empfangseinheit erfaßt werden kann. Mittels einer Datenverarbeitungseinheit lassen sich die Raumkoordinaten der erfaßten Reflexionen aufzeichnen und/oder zur Anzeige bringen.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es nicht erforderlich, daß die einzelne Gefechts Einheit eine eigene Koordinatenerfassungseinheit, wie z. B. einen GPS-Empfänger, aufweist. Damit wird die Gefechts Einheit nicht zusätzlich belastet und der gesamte technische Aufwand zur Ausrü-

stung des Übungsplatzes und der Gefechtsseinheiten bleibt relativ beschränkt. In vorteilhafter Weise können die üblicherweise bereits vorhandenen Lichtschußsimulatoren ohne Änderung weiter verwendet werden, wobei deren Reflektoren in vorteilhafter Weise durch Reflexion des von der Bake 4 ausgestrahlten Lichts zur Koordinatenfeststellung verwendet werden können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine Prinzipskizze eines Übungsplatzes.

Zur realitätsnahen Gefechtsausbildung auf Übungsplätzen werden bereits heute Lichtschußsimulatoren für direkte gerichtete Waffen, wie Gewehre, Panzerabwehrfluggkörper, Panzerabwehrlenkfluggkörper, Schützenpanzer und Panzer verwendet. Durch die Erfindung werden diese Waffen so ergänzt, daß eine umfassende und realitätsnahe Gefechtsausbildung, unter Einbezug auch von Unterstützungswaffen wie Artillerie, Mörser, Minen oder Minenfelder usw. einfach und kostengünstig auf Übungsplätzen möglich ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden vorhandene Baugruppen der Lichtschußsimulatoren verwendet. Das sind Retroreflektoren, die im Normalbetrieb die Laserlichtvermessung von Waffensystemen als Ziel für weitere Lichtschußsimulatoren ermöglichen und ferner die lichtoptischen Signalempfänger, die im Normalbetrieb die von weiteren Simulatoren mit Laserlichtpulsen übertragenen Ergebnissdaten detektieren. Die vorhandenen Reflektoren der Waffensysteme werden dazu benutzt, um die Positionen aller Gefechts Teilnehmer im Übungsgelände kontinuierlich zu ermitteln. Diese Positionen werden mit der räumlichen Lage von definierten oder real verlegten Übungsminen und mit der räumlichen und zeitlichen Lage von definierten Artillerieeinschlägen permanent verglichen. Soweit die Wirkungsbedingungen für eine oder mehrere Gefechts Einheit(en) räumlich bzw. räumlich und zeitlich übereinstimmen, wird automatisch ein lichtoptisches Steuersignal zu einem der Signalempfänger der Gefechts Einheit übertragen. Der Lichtschußsimulator des Gefechts Teilnehmers reagiert wie vorgegeben durch Deaktivierung.

In der Zeichnung ist eine Bake 4 dargestellt, von der lichtoptische Signale 1 in das Übungsgelände ausgesendet werden. Die Signale 1 werden an den Retroreflektoren der Gefechts Einheiten 5 reflektiert, so daß aus ihrer Winkelrichtung und ihrer Laufzeit eine Raumkoordinate ermittelt werden kann.

Von der Bake 4 können auch Steuersignale 2 an die Gefechts Einheiten 5 übertragen werden, um deren Deaktivierung zu bewirken. Ferner können Steuersignale 3 an andere Signalempfänger, wie z. B. pyrotechnische Einheiten 6, z. B. Übungsminen, übertragen werden, die gleichzeitig mit der Übermittlung eines Steuersignals 2 zur Deaktivierung an die Gefechts Einheit 5 ausgelöst werden.

Statt einer einzigen Bake 4 können im Übungsgelände auch mehrere Baken 4 verteilt aufgestellt werden, sofern dies zur Erfassung des gesamten Übungsgeländes notwendig oder wünschenswert ist. Jede Bake 4 ist so ausgelegt, daß sie typischerweise einen Horizontalwinkel von wenigstens 120° und einen Azimutwinkel von bis zu 40° abdeckt.

Alle an den Baken 4 erfaßten Raumkoordinaten werden in der Leitzentrale zusammengefaßt und auf einer Datenverarbeitungsanlage gespeichert. Sie können unmittelbar kartographisch zur Anzeige gebracht werden oder für eine spätere Auswertung, insbesondere des zeitlichen Ablaufes einer Gefechtsübung, gespeichert werden.

Aufgrund der Möglichkeit, in der Leitzentrale zu definieren, welche Geländesegmente als mit Minen, Artilleriefeuer oder anderen Hindernissen belegte Gebiete anzusehen sind, besteht eine große Variationsbreite in den Simulationsbedin-

gungen, so daß im gleichen Übungsgelände eine Vielzahl von Übungsgefechtsvarianten durchgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gefechtsimulation im freien Gelände eines räumlich begrenzten Übungsplatzes, bei dem wenigstens ein Teil der an einem simulierten Gefecht teilnehmenden beweglichen Gefechts Einheiten (5) mit optischen Reflektoren versehen ist, um auftretendes Laserlicht an eine Empfangseinheit zu reflektieren, dadurch gekennzeichnet, daß während der Gefechtsimulation im wesentlichen jeder Ort des Übungsplatzes kontinuierlich oder in bestimmten zeitlichen Abständen durch einen von einer ortsfesten Bake (4) ausgesandten Laserstrahl abgetastet wird, und daß aus den von der Empfangseinheit erfaßten Reflexionen des Laserstrahls die Raumkoordinaten aller erfaßten Gefechts Einheiten (5) ermittelt und in ihrem räumlichen Bezug zueinander ausgewertet werden, wobei die von den Gefechts Einheiten (5) reflektierten Signale winkel- und entfernungsmaßig in Bezug auf den Ort der Bake (4) erfaßt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Reflektor ein Identifikationscode zugeordnet wird, um aus einem reflektierten Signal die Art und/oder den jeweiligen Zustand der Gefechts Einheit (5) ableiten zu können.

3. Verfahren nach Anspruch 1, oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die momentanen Orte aller Gefechts Einheiten (5) und/oder ihr zeitlicher Bewegungsverlauf im Übungsgelände mittels einer Datenverarbeitungseinheit gespeichert und/oder zur Anzeige gebracht werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Baken (4) auf dem Übungsplatz verteilt aufgestellt werden und jede Bake (4) einen festgelegten Raumbereich des Übungsgeländes abtastet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung der erfaßten Raumkoordinaten der Gefechts Einheiten (5) den Verfahrensschritt umfaßt, daß sich in einem definierten Raumbereich des Übungsgeländes befindliche Gefechts Einheiten (5) wenigstens zum Teil deaktiviert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Deaktivierung von Gefechts Einheiten (5) durch optische oder funktechnische Übermittlung von Steuersignalen (2) an die zu deaktivierenden Gefechts Einheiten (5) erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übermittlung der Steuersignale (2) durch gerichtete Aussendung eines Laserstrahls von einer Bake (4) zur Gefechts Einheit (5) erfolgt und das Steuersignal (2) von der Gefechts Einheit (5) mittels eines Lichtsignalempfängers aufgenommen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Steuersignal (3) zur Betätigung einer pyrotechnischen Einheit an oder in unmittelbarer Nähe der Gefechts Einheit (5) verwendet wird.

9. Einrichtung eines Übungsplatzes zur Gefechtsimulation zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-8, bei dem sich im Übungsgelände befindende bewegliche Gefechts Einheiten (5) mit Reflektoren für Laserlicht versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Laserlicht in das Übungsgelände ausstrahlende Bake (4) vorgesehen ist,

daß das von den Gefechtsseinheiten (5) reflektierte Laserlicht durch eine Empfangseinheit erfaßt wird, daß die Raumkoordinaten der erfaßten Reflexionen mittels einer Datenverarbeitungseinheit aufgezeichnet und/oder zur Anzeige gebracht werden, und daß die Bake (4) derart ausgebildet ist, daß sie Laserlicht in jeden erfaßbaren Raumwinkel des Übungsgeländes aussendet.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Gefechtsseinheit (5) mit einem Lichtsignalempfänger oder Funkempfänger zum Empfang eines Steuersignals (2) zur Deaktivierung der Gefechtsseinheit (5) versehen ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, mit der eine Gefechtsseinheit (5) durch Aussendung eines entsprechenden Steuersignals (2) deaktivierbar ist, sobald sich die Gefechtsseinheit (5) innerhalb eines bestimmten Abstandes von einem Ort mit einer bestimmten Raumkoordinate befindet.

12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zugleich mit der Deaktivierung einer Gefechtsseinheit (5) eine sich an oder in unmittelbarer Nähe der Gefechtsseinheit (5) befindende pyrotechnische Einheit auslösbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

